

Kiskunsági talajok ellenálló ásványainak vizsgálata mikroszkóppal

SZENDREI GÉZA

Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet, Budapest

Dolgozatom célja a talajban levő ellenálló ásványok meghatározási módszereinek rövid áttekintése, a mikroszkópi vizsgálat alkalmazása és annak megállapítása, hogy a kapott eredményekből a talajképző kőzetre és a talajképződésre milyen következtetéseket lehet levonni.

A talajban levő ellenálló ásványok vizsgálata a következőkhöz nyújt segítséget: 1. a talajképző kőzet geológiai eredetének megállapításához, 2. ahhoz, hogy a talaj jelenlegi alapkőzete azonos-e a talajképző kőzettel, illetve a talaj egy vagy több kőzetből keletkezett-e; 3. az anyagforgalom számításához.

A talajképző kőzet geológiai eredete annak alapján tisztázható, hogy az ellenálló ásványok egy része (zirkon, turmalin, rutil, gránát) azon ásványok közé tartozik amelyeknek társulása jellemző az egyes kőzettípusokra. Az elemzések alapján az ellenálló ásványok összetételét megváltoztató kőzetváltozások kimutathatók, és így megállapítható az, hogy a talaj egy vagy több kőzetből keletkezett-e, illetve hogy a talajképző kőzet megegyezik-e a talaj alapkőzetével.

A talaj ellenálló ásványainak eloszlása alapján a talajképződés során végbemenő térfogatváltozásnak és anyagvándorlásnak mértékére lehet megállapításokat tenni. Ilyen számítások azonban csak homogén talajképző kőzetű talajnál végezhetők [2, 4, 17, 18].

Az előző kérdések eldöntéséhez az első módszertani kérdés egy olyan ásvány kiválasztása, amely a kőzetmállás és a talajképződés folyamataival szemben ellenálló. Az ásványok ellenállóképességük alapján történő rangsorolásával sok szerző foglalkozott [2, 4, 7, 8, 13, 18, 19, 20, 30].

A legellenállóbb ásványok közé tartoznak egyes ún. nehézásványok pl. zirkon, rutil, turmalin, gránát, illetve a könnyű ásványok közül pl. a kvarc.

A megfelelő ásvány kiválasztását a talaj ásványos összetétele, a környezeti faktorok és a vizsgálat célja szabja meg.

Az ellenálló ásványok mennyiségének megállapítására két eljárást követnek. Az első eljárás a mikroszkóp vagy a röntgen analízis segítségével határozza meg az ellenálló ásvány mennyiségi eloszlását. A második módszer az ásványra jellemző elem eloszlását határozza meg az analitikai kémia módszereivel. Ebben az esetben fontos az ásványra jellemző elem helyes megválasztása is [2, 7, 8, 17].

A meghatározási módszereket összehasonlítva, a kémiai elemzésekkel és a röntgenvizsgálatokkal kapott eredmények pontosabbak mint a mikroszkópi módszer útján nyert eredmények, de az utóbbi több adatot nyújt a talaj ásványairól. Ezért a vizsgálat módszerül az utóbbit választottam.

Az ellenálló ásványok egy része, a zirkon, turmalin, rutil, gránát a kőzetek mellékes ásványai közé tartoznak, ezért a mikroszkópi meghatározás előtt ezek dúsítása szükséges. Mivel ezen ásványok fajsúlya nagyobb mint a kőzetalkotó ásványok jórészenek a fajsúlya, ezért fajsúly szerinti szeparációval dúsíthatók. A leggyakoribb szeparáló folyadék a bromoform. A bromoform fajsúlyánál kisebb fajsúlyú ásványokat „könnyű”, a nagyobb fajsúlyú ásványokat „nehéz” ásványoknak nevezzük.

A dúsított preparátumban mikroszkóppal határozzák meg kristálymorfológiai és optikai sajátosságai alapján az előforduló ásványokat és megadják ezek előfordulási gyakoriságát. A módszerek ismertetésével itt nem foglalkozom, ezek megtalálhatók a megfelelő mineralógiai szakirodalomban [1, 3, 5, 6, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 21, 26, 29].

A vizsgált anyag és a módszer

A bevezetésben ismertetett szempontok szerint néhány apaji talajszelvényt vizsgáltam meg. Az apaji terület a Duna-völgy tájegységéhez tartozik. Választásom azért esett erre a területre, mert az alluviális területeken gyakori a különböző kőzetek váltakozása. [27]. Célom a módszer kipróbálása mellett annak vizsgálata volt, hogy a szóban forgó talajszelvényekben egy, vagy több kőzet nyomai találhatók-e, illetve az, hogy a talaj alapkőzete és a talajképző kőzet azonos-e, végül az előzőek alapján annak eldöntése, hogy az anyagforgalom számítható-e a vizsgált talajok esetében. A következő talajtípusokat vizsgáltam meg (Kalmár T.-né meghatározása szerint):

1. Apaj 67/3 szelvény karbonátos szoloncsák szolonyec, meszes iszapos homokon;
2. Apaj 67/4 szelvény szoloncsák szolonyec, iszapos, agyagos homokon;
3. Apaj 67/11 szelvény réti öntés talaj;
4. Apaj 67/12 szelvény szoloncsákos kerges réti szolonyec, meszes alluviális Duna homokon.

A dunavölgyi üledékek és talajok ásványos összetételének vizsgálatával több szerző foglalkozott. MOLNÁR [23], SZABÓ [Cit. 24] és VENDL [28] a Duna — homok primér ásványainak összetételéről közölt adatokat. Az említett talajok ásványos összetételét és a végbemenő talajtani és mikromineralógiai folyamatokat GEREI [9] tanulmányozta.

Az indexásványként használatos ásványok: a zirkon, turmalin, rutil, gránát mennyisége a nehéz ásványok között az irodalmi adatok alapján a következő: zirkon, turmalin, rutil 0—1%, gránát 30% körül.

Indexásványként a gránátot választottam, bár a gránát kevésbé ellenálló mint a zirkon és turmalin, de nagyobb mennyisége miatt a meghatározás hibája kisebb lesz.

A gránátok mellett ezen adatok kontrollálására meghatároztam a 0,2—0,1 mm-es szemcsenagyságú frakció csillámtartalmát is. Bár a csillámok nem tartoznak az ellenálló ásványok közé, de a minták vizsgált frakciójában nem volt a csillámok intenzív mállására utaló jel, így a csillámok eloszlása is jól tükrözi a sztratigráfiai változásokat.

A gránátok meghatározására a következő módszert alkalmaztam:

Az előkészítés után a szemcsenagysági frakciókat szitálással választottam le. A továbbiakban a 0,2—0,1 mm-es szemcsenagyságú frakciót vizsgáltam.

Az irodalmi adatok [17] szerint ez a frakció gazdag nehéz ásványokban, és ennél a szemcsenagyságnál a mikroszkóp alatti ásványhatározás is biztonsággal keresztülvihető.

A nehéz ásványok leválasztását $2,96 \text{ g/cm}^3$ fajsúlyú nehéz folyadékban (bromofórm — metilénjodid keverék) centrifugával végeztem. A bromofórm fajsúlyának ($2,84 \text{ g/cm}^3$) emelése azért volt szükséges, mert az előforduló csillámok egy része (fs. 2,77—2,88) a könnyű, a másik része a nehéz ásványok között válna le. A centrifugálás után az ásványokat a PESTHY féle készülék elve alapján választottam el. A nehéz ásványok mennyiségét az egész talaj súlyszázalékában adtam meg.

A meghatározásnál vizsgáltam az elemzés hibáját.

1. A nehéz ásványok súlyszázalékának megadásánál fellépő valószínű hiba $\mu_3 = \sqrt{\mu_1^2 + \mu_2^2}$

ahol:

μ_1 = az egyes mérések valószínű hibája a 0,2—0,1 mm-es szemcsenagyságú frakció leválasztásánál.

μ_2 = az egyes mérések valószínű hibája a nehéz ásványok leválasztása során.

A fellépő valószínű részhiba: $\mu = k \sqrt{\frac{\sum \Delta^2}{n-1}}$

ahol:

Δ = az egyes mérések átlagtól való eltérése.

n = a párhuzamos mérések száma,

k = 1,95 (ebben az esetben az eredmény 95%-os valószínűséggel esik a megadott határok közé).

A nehéz ásványok súlyszázalékának mérésekor fellépő hiba $\pm 10,5\%$ volt. Összehasonlítva MOLNÁR adataival [22] a kapott eredmények valószínű hibája az általa közölt nagyságrendben mozog, de valamivel kevesebb. Az általam közölt adatban a szemcsenagysági frakció leválasztásánál fellépő hiba is számításba van véve.

2. A nehéz ásványok kvantitatív leválasztását a könnyű frakció $2,84 \text{ g/cm}^3$ fajsúlyú folyadékban ismételtén történő centrifugálásával ellenőriztem. Ennek alapján a le nem vált nehéz ásványok mennyisége a levált nehéz ásványok 1%-nál nem volt több.

3. Vizsgáltam a nehéz ásványokhoz keveredett könnyű ásványok szennyezésének mértékét is. Ez magas érték volt, 6—12%, ami azzal magyarázható, hogy a könnyű és nehéz ásványok centrifugálásos elválasztása után a PESTHY [25] féle készülék elvén működő, de annál sokkal primitívebb kivitelű eszközt alkalmaztam.

A könnyű ásványok szennyezésének a nehéz ásványok százalékos gyakoriságának megadásánál okozott hibáját úgy küszöböltem ki, hogy az egyes ásványszázalékok kiszámításánál csak a nehéz ásványok mennyiségét vettem figyelembe. A könnyű ásvány szennyezésének a nehéz ásványok súlyszázalékának mérésénél okozott hibáját pedig a következő durva korrekcióval helyesbítettem: a könnyű ásványok gyakorisági százalékát a könnyű és nehéz ásványok átlag fajsúlya alapján súlyszázalékokra számoltam át, és levontam a szennyezés mértékét a mért értékből.

A leválasztott nehézásvány frakció egy részét kanadabalzsamba ágyazva készítettem el a mikroszkópi preparátumot.

A mikroszkópi vizsgálat során az ásvány gyakorisági százalékanak meghatározásánál fellépő hiba kiszámítása [4] a következő képlet alapján történik:

$$\mu_4 = 100 k \sqrt{\frac{I}{n} \left(\frac{100}{y} - 1 \right)}$$

ahol:

n = a megszámlált szemcsék száma,

y = a kérdéses ásvány százalékos mennyisége,

k = 1,95 (ebben az esetben a kimért gyakorisági % az esetek 95%-ában esik a megadott hibahatárok közé).

A meghatározásnál általában 300 szemcsét számláltam meg, amely esetben az adott ásvány 30%-os átlagát véve, a fellépő valószínű hiba $\pm 16,8\%$.

A talajra vonatkoztatott nehézásvány súlyszázalék és az illető ásvány gyakorisági százalékanak ismeretében az ellenálló ásvány indexét az egész talajra vonatkoztatva a következőként lehet megadni: a talajra vonatkoztatott ásványindex = nehézásvány súlyszázaléka \times gyakorisági százalék/100.

A nehézásvány spektrumban az ásványok súlyszázalékos aránya nem azonos a gyakorisági százalék arányával. Azonban itt egy meghatározott szemcsenagyságú frakciót és emellett csak ugyanazon ásvány mennyiségi eloszlását vizsgáljuk (tehát fajsúlykülönbség sem okoz hibát) és így a fenti eltérés nem játszik szerepet.

A kiszámított indexszám az adott ásvány talajban való mennyiségi eloszlását tükrözi.

Az ásványindex értékelésénél a következő valószínű hibával kell számolni: $\mu_5 = \pm 19,8\%$.

A csillámok mennyiségét a 0,2–0,1 mm-es frakcióban határoztam meg. Az indexszámot a 0,2–0,1 mm frakció súly %-a és a csillámok gyakorisági %-a alapján számoltam ki. Korrekciók alkalmazása ennél a meghatározásnál nem szükséges. Az értékelésnél csak a mennyiségi eloszlásban következő nagyságrendi változásokat vettem figyelembe.

Az egyes mintáknál a 0,2–0,1 mm-es szemcsenagyságú frakció talajra megadott nehézásvány súlyszázalékát, a nehézásvány spektrumban a gránátok gyakorisági százalékát, a gránát ásványra kiszámított indexszámokat, és a 0,2–0,1 mm-es frakcióban a csillámok gyakorisági százalékainak adatait az 1. táblázatban közlöm.

Az eredmények értékelése és következtetések

A kőzet geológiai eredete szempontjából a mintákban megtalálhatók a Duna-homokra jellemző nehézásványok [22, 23, 28]: amfibolok, piroxének, turmalin, andaluzit, szilimanit, epidot, zoizit, gránátok, staurolit, diszthén, korund, rutil, zirkon, magnetit, — az apatit és karbonát ásványokat kivéve, amelyek az előkészítés során feloldódtak.

A 67/3-as szelvény esetében a gránátok és a csillámok eloszlása arra utal, hogy az A, B, B/C és C szint azonos kőzetből keletkezett. Az 55–85 cm-es

1. táblázat

A gránát és csillám ásványok mennyisége a talajok 0,1—0,2 mm-es frakciójában

| (1) Szelvény helye | (2) Szint | | (3) Nehéz- ásványok mennyisége % | (4) A gránát gyakorisága % | (5) A gránát ásványra kiszámított index | (6) A csillámok gyakorisága % | (7) Csillámok mennyisége % |
|-----------------------|----------------|-------|--|-------------------------------------|---|--|-------------------------------------|
| | jele | cm | | | | | |
| Apaj 67/3 | A—B | 0—11 | 0,28 | 39 | 0,11 | 1 | 0,18 |
| | B | 11—17 | 0,26 | 31 | 0,08 | 2 | 0,32 |
| | B/C | 17—31 | 0,29 | 42 | 0,12 | 0,5 | 0,08 |
| | C | 31—55 | 0,25 | 39 | 0,10 | 1 | 0,15 |
| | | 55—70 | 0,49 | 37 | 0,18 | 3,5 | 1,00 |
| | | 70—85 | 0,49 | 35 | 0,17 | 4 | 1,1 |
| Apaj 67/4 | A | 0—3 | 0,40 | 39 | 0,15 | — | — |
| | B | 3—15 | 0,45 | 41 | 0,17 | 0,5 | 0,11 |
| | B/C | 15—28 | 0,34 | 34 | 0,12 | — | — |
| | C | 28—50 | 0,31 | 32 | 0,10 | 1 | 0,19 |
| | | 50—70 | 0,46 | 34 | 0,17 | 2 | 0,52 |
| Apaj 67/11 | A | 0—10 | 0,10 | 40 | 0,04 | 2 | 0,15 |
| | B | 20—40 | 0,12 | 34 | 0,04 | 3,5 | 0,30 |
| | C | 50—70 | 0,13 | 36 | 0,05 | 24 | 2,3 |
| | | 70—95 | 0,05 | 21 | 0,01 | 40 | 1,7 |
| Apaj 67/12 | A | 0—2 | 0,03 | 37 | 0,01 | 1 | 0,03 |
| | B ₁ | 2—10 | 0,03 | 33 | 0,01 | 5 | 0,14 |
| | B ₂ | 10—30 | 0,02 | 32 | 0,007 | 9 | 0,19 |
| | B/C | 30—50 | 0,007 | 16 | 0,001 | 11 | 0,08 |
| | C | 50—70 | 0,007 | 18 | 0,001 | 7 | 0,05 |
| | | 70—90 | 0,02 | 16 | 0,003 | 43 | 1,9 |

alapkőzet réteg nem azonos a szelvény talajképző kőzetével, bár nehézásvány összetétele hasonló, de a 31—55 cm-ből, és a 70—85 cm-ből vett mintákban a gránátásványok szemcse nagysági eloszlása más képet mutat (1. ábra).

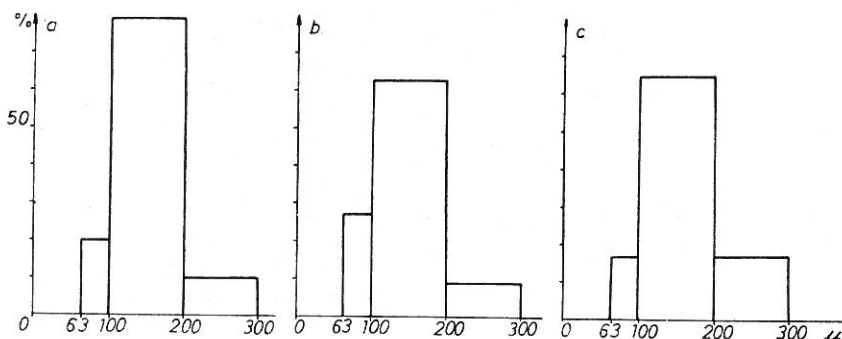
A 67/4-es szelvényben a gránátok és a csillámok eloszlásában nincs olyan változás, ami a talajképző és az alapkőzet különbözőségére utalna.

A 67/12-es szelvényben a 30—70 cm-ből vett minták B/C—C₁ szintjeinek anyaga azonos eredetű, de a 70—90 cm-es minta eltérő eredetű üledéket képvisel. A csillámtartalom a többi szint 1—11%-ához képest 43%-ra ugrik fel a 0,2—0,1 mm-es szemcse nagyságú frakcióban. Így a talajképző kőzet itt sem azonos az alapkőzettel.

A 67/11-es szelvényben a mélyebb szintekből, a 50—70 cm-es és 70—95 cm mélységből vett minták nem azonosak a felső talajszintek anyagával. Különbség itt is elsősorban a csillámtartalomban van. Különbség van a 50—95 cm-ből vett minták között is, a nehézásvány és a gránát tartalma kisebb, a csillámtartalma nagyobb a mélyebben fekvő rétegnek. Így az alapkőzet itt sem azonos a talajképző kőzettel.

A talajszelvénybeni kőzetváltozásokat vizsgálva megállapítható, hogy a felső A—B szintek ugyanabból az anyakőzetből keletkeztek. A talajszelvény mélyebb szintjeit vizsgálva a 67/12-es szelvényben a 30—70 cm-es és a 70—90 cm-es, a 67/11-es szelvényben az 50—70 cm-es és a 70—95 cm mélységből vett minta kőzetanyaga eltérő a felső szintekhez képest.

Az anyagforgalom számítása szempontjából értékelve az eredményeket, MARSHALL [17] szerint csak azoknál a szelvényeknél lehet számításokat végezni, amelyekben a talajképző kőzet homogén volt.



1. ábra

A gránát ásvány szemesenagyság szerinti eloszlása a $63\mu <$ frakcióban. (Apaj 67/3 szelvény). a) 17–31 cm. b) 31–55 cm. c) 70–85 cm

A 67/12-es és a 67/11-es szelvényben sztratigráfiai különbségek vannak. Így ezeknél a szelvényeknél nem számolható az anyagforgalom. A 67/3-as szelvénynél a nehézásvány összetétel és a csillámok eloszlásának hasonlósága ellenére, a gránátásványok szemesenagysági eloszlása az anyakőzet heterogénitására utal. A 67/4-es szelvényben pedig a gránátindex alapján a 28–50 cm-ből és az 50–70 cm-ből vett minta anyaga nem homogén, ezért az anyagforgalom számítása ennél a szelvénynél sem alkalmazható.

Az eredményeket módszertani szempontok szerint értékelve:

a) Megállapítható, hogy a módszer alkalmas a talajképző kőzet — alapkőzet kérdésének, valamint annak eldöntésére, hogy a talaj egy vagy több kőzetből keletkezett-e.

b) A vizsgálatokhoz a megfelelő indexásvány megválasztásánál az ásvány mállással szembeni ellenállóképessége mellett, véleményem szerint, a másik figyelembe veendő szempont az ásvány mennyisége a mintában. Az apaji szelvényeknél a turmalin és zirkonnal szemben megfelelőbbnek tartottam a gránátot használni indexásványként. Bár az irodalmi adatok alapján a gránát kevésbé ellenálló ásvány mint a zirkon és a turmalin, de mennyisége a nehézásványok között 30%, az előzőek 0–1%-os mennyiségéhez képest, és ez pontosabb meghatározást tett lehetővé.

c) Az adatokból látszik, hogy a sztratigráfiai változások kimutatására nem elég a kvalitatív vizsgálat, hanem szükséges egyéb adatok, pl. több frakció, illetve ásvány és a mennyiségi meghatározás eredményeinek figyelembevétele. Így a 67/12-es szelvényben a 30–90 cm-es rétegben a kvalitatív nehézásvány összetétel nem változik, a két réteg elkülönítése a nehézásványok mennyisége és csillámtartalma alapján volt lehetséges.

Összefoglalás

A dolgozat rövid áttekintést ad a talajban levő ellenálló ásványok vizsgálatáról és ismerteti a használt módszert. Megállapítja azt, hogy a mikroszkópi módszer alkalmas a nehézásványok összetételében okozott változásokat követve az anyakőzet és az alapkőzet azonosságának megállapítására, és annak vizsgálatára, hogy a talaj egy, vagy több kőzetből keletkezett-e.

A vizsgált Duna alluviumon kialakult réti öntés és szikes talajok esetében az anyakőzet nem volt egységes. De a legheterogénebb szelvénynél is a talajok felső A, B szintje ugyanabból a kőzetből keletkezett és változás, — más fajta kőzet — csak a mélyebb szintekben fordult elő.

Irodalom

- [1] ADAMS, J. E. & MATELSKI, R. P.: Distribution of heavy minerals and soil development in Scott silt loam. *Soil Sci.* **79.** 59–69. 1955.
- [2] BARSHAD, I.: Chemistry of soil development. In: BEAR, F. E.: *Chemistry of the soil.* Reinhold. London. 1–70. 1964.
- [3] BIDLÓ, G. & TÖRÖK, E.: A Marcal hordalékának ásványtani vizsgálata. *Földtani Közlöny.* **93.** 244–247. 1963.
- [4] BREWER, R.: *The fabric and mineral analysis of soils.* Wiley. New York. 1964.
- [5] BUCKHANNAN, W. H. & HAM, W.: Preliminary investigation of heavy mineral criteria as an aid in the identification of certain soils in Oklahoma. *Proc. Soil Sci. Soc. Amer.* **6.** 63–67. 1941.
- [6] CHAMPTON, C. B.: An interpretation of the micromineralogy of certain Glamorgan soils. *J. Soil Sci.* **12.** 158–181. 1961.
- [7] CHAPMAN, S. L. & HORN, M. E.: Parent material uniformity and origin of silty soils in North-West Arkansas, based on zirconium-titanium contents. *Proc. Soil Sci. Soc. Amer.* **32.** 265–272. 1968.
- [8] FANNING, D. S. & JACKSON, M. L.: Zirconium content of coarse silt from some Wisconsin soils and sediments. *Soil Sci.* **103.** 253–260. 1967.
- [9] GERET, L.: Az ásványi kolloidok szerepe a hazai talajok dinamikájában és termékenységében. OMMI intézeti évi jelentés. 81–88. 1965.
- [10] GERET, L., DARAB, K., REMÉNYI, M.-NÉ & PÁRTAY G.: Talajmineralógiai folyamatok a Konyári tó szikes talajaiban. *Agrokémia és Talajtan.* **15.** 469–490. 1966.
- [11] HAJDUNÉ, MOLNÁR, K.: Granulometriai és mikromineralógiai vizsgálatok pannonkorú képződményekben a Mátra és a Bükk aljáról. *Földtani Kutatás.* **11.** 5–12. 1968.
- [12] HERRMANN, M.: Bükkaljai pannonai homokvizsgálatok. *Földtani Közlöny.* **84.** 338–340. 1954.
- [13] KHAN, D. H.: Studies on translocation of chemical constituents in some red-brown soils, terra-rossas and redzinas, using zirconium as a weathering index. *Soil Sci.* **88.** 196–200. 1959.
- [14] KOCH, S. & SZTRÓKAY, K.: *Ásványtan.* Tankönyvkiadó, Budapest. 1967.
- [15] KUBOVICS, I.: *Kőzetmikroszkópia.* Tankönyvkiadó, Budapest. 1964.
- [16] LENGYEL, E.: Alföldi homoktalajok ásványos összetétele. *Földtani Közlöny.* **60.** 67–75. 1931.
- [17] MARSHALL, C. E.: Petrographic method for the study of soil formation processes. *Proc. Soil Sci. Soc. Amer.* **5.** 100–103. 1940.
- [18] MARSHALL, C. E. & HASEMAN, J.: The quantitative evaluation of soil formation and development by heavy mineral studies: a Grundy silt loam profile. *Proc. Soil Sci. Soc. Amer.* **7.** 448–453. 1942.
- [19] MARSHALL, C. E. & JEFFRIES, C. D.: Mineralogical methods in soil research. *Proc. Soil Sci. Soc. Amer.* **10.** 397–406. 1945.
- [20] MATELSKI, R. P. & TURK, L. M.: Heavy minerals in some podzol soil profiles in Michigan. *Soil Sci.* **64.** 469–487. 1947.
- [21] MATELSKI, R. P.: Separation of minerals by subdividing solidified bromoform after centrifugation. *Soil Sci.* **71.** 269–272. 1951.

- [22] MOLNÁR, B.: A statikus nehézasvány vizsgálat hibalehetőségei. Földtani Közlöny. **98.** 294–297. 1959.
- [23] MOLNÁR, B.: Magyarországi folyók homoküledékeinek nehézasványos összetétel vizsgálata. Hidrológiai Közlöny. **44.** 347–356. 1964.
- [24] PÉCSI, M. A magyarországi Dunavölgy kialakulása és felszíni alaklata. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1959.
- [25] PESTHY, L.: Eljárás a fajsúly szerinti elválasztás pontosságának fokozására. Földtani Közlöny. **89.** 286–293. 1959.
- [26] SZÁDECZKY-KÁDOSS, E.: Geokémia. Tankönyvkiadó Budapest. 1955.
- [27] SCHERF, E.: Az Alföld pleisztocén és holocén rétegeinek geológiai és morfológiai viszonyai és ezek összefüggése a talajkutatással. MAFT. évi jel. 265–301. 1925–1928.
- [28] VENDL, A.: A Csepelsziget homokjáról. Földtani Közlöny **43.** 331–343. 1913.
- [29] VENDL, A.: A kőzetmeghatározás módszertana. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1959.
- [30] WILD, A.: Loss of zirconium from 12 soils derived from granite. Austr. J. Agric. Res. **12.** 300–305. 1961.

Érkezett: 1969. július 23.

Microscopic Study of Certain Resistant Minerals of Soils in the Area of Kiskunság, Hungary

G. SZENDREI

Hungarian National Institute for Agricultural Quality Testing, Budapest

Summary

After a short survey of the analytical methods applied for the determination of resistant minerals the one applied by the author is described. Among resistant minerals (zircon, tourmaline, rutile, garnet) garnet is most frequently occurring in the profiles under examination. This made an exact determination possible.

After the preparation of soil samples the fraction to be studied (0,1–0,2 mm) was separated by sieving. Weight percentage of heavy minerals of this fraction was determined taking the soil sample as total. Percental frequency of garnet among heavy minerals was determined by microscopic grain counting. With the help of these two data the index number was calculated which reflects the quantitative changes of garnets in the soil:

$$T = \frac{\text{percentage of heavy minerals} \times \text{frequency percentage}}{100}$$

($\mu \pm 20\%$ probable error in calculating garnet indexes.)

Four profiles developed on Danube alluvial soil were studied with the above described method. They are the following: calcareous solonchak-solonet on calcareous silty sand (Apaj 67/3), solonchak-solonet on silty clayey sand (Apaj 67/4), alluvial meadow solonet (Apaj 67/11), shallow solonchak meadow solonet (Apaj 67/12).

This method is suitable for establishing if the soil has been formed from a homogeneous or heterogenous parent rock, if the parent rock and base rock are identical or not.

Among the profiles under examination 67/11 and 67/12 are the most heterogenous ones, which reflect stratigraphic differences. Although their A–B horizons are of the same parent rock, and stratigraphic differences can only be found in the deeper layers. The parent rock of the profiles 67/3 and 67/4 was not homogenous either (on the basis of the quantity of heavy minerals and grain size), thus the calculation of the dynamism of substances in these profiles is impossible.

Figure 1. Distribution of garnet mineral in fraction $63\mu <$ according to the grain size (profile Apaj 67/3). a) 17–31 cm. b) 31–55 cm. c) 70–85 cm.

Table 1. Quantity of garnet and mica minerals in the 0,1–0,2 mm fraction of the soil. (1) Place of profile. (2) Denomination of horizon and depth in cm. (3) Quantity of heavy minerals, in %. (4) Frequency of garnet, in %. (5) Index calculated for garnet mineral. (6) Frequency of micas, in %. (7) Quantity of micas, in %.

Examen microscopique de quelques minéraux résistants dans les sols du région Kiskunság de Hongrie

G. SZENDREI

Institut National pour la Qualification des Produits Agraires, Budapest

Résumé

Après un court résumé des méthodes d'analyse des minéraux résistants, l'auteur fait connaître le procédé appliqué par lui. Il a analysé les minéraux grenats étant, dans les profils examinés, les plus fréquents des minéraux résistants (zircon, tourmaline, rutile, grenat) servant à ce but et ainsi déterminables par une relative précision maximale.

Des échantillons de sols préparés, la fraction à examiner (0,1—0,2 mm) a été séparée par tamisage et dans cette fraction le pour-cent du poids des minéraux lourds mis en rapport à l'échantillon de sol entier. Par compte granulométrique à microscope, l'auteur a aussi déterminé le pour-cent de fréquence du grenat parmi les minéraux lourds. En disposant de ces deux données, un indice a été calculé reflétant les changements quantitatifs des grenats dans le sol:

$$T = \frac{\% \text{ de minéral lourd} \times \% \text{ de fréquence}}{100}$$

(Pour évaluer les indices de grenat, on doit calculer avec un erreur de $\mu \pm 20\%$).

A l'aide de cette méthode, l'auteur a analysé 4 profils de sol développés sur l'alluvion de Danube. Les types de sol étaient les suivants: solonchak-solonetz à carbonates sur sable limoneux calcaire (Profil Apaj 67/3); solonchak-solonetz sur sable argileux à limon (Profil Apaj 67/4); sol de prairie alluvial (Profil Apaj 67/11); solonetz solonchakoïde de prairie à croûte (Profil Apaj 67/12).

La méthode se pète à démontrer si le sol s'est-il développé d'un ou de plusieurs roches et aussi à la reconnaissance de l'identité de la roche-mère — roche originaire.

Des sols examinés, les profils 67/11 et 67/12 ont été les plus hétérogènes, où l'on a trouvé des différences stratigraphiques. Mais aussi dans ces sols, les horizons A et B supérieurs se sont développés de la même roche et les différences stratigraphiques ne se présentent que dans les horizons situés plus bas. Chez les profils 67/3 et 67/4 la roche-mère n'était pas homogène non plus (établi à la base de la quantité des minéraux lourds et la répartition granulométrique), ainsi le calcul du transport des matériaux a été impossible au cas des profils examinés.

Fig. 1. Répartition granulométrique du grenat dans la fraction à $63\mu <$ (Profil Apaj 67/3). a) 17—31 cm; b) 31—55 cm; c) 70—85 cm

Tabl. 1. La quantité des minéraux de grenat et mica dans la fraction de sol à 0,1—0,2 mm. (1) Origine du profil. (2) Dénomination et profondeur de l'horizon, cm. (3) Quantité des minéraux lourds, %. (4) Fréquence des grenats, %. (5) Indice de grenat calculé. (6) Fréquence des micas, %. (7) Quantité des micas, %.

Микроскопическое исследование отдельных, устойчивых к выветриванию минералов в почвах Кишкуншага

Г. СЕНДРЕИ

Государственный институт по контролю за качеством почв и с. х. продуктов, Будапешт

Резюме

После краткого обзора методов изучения устойчивых к выветриванию минералов, автор описывает метод, использованный им для определения вышеуказанных минералов. Изучение минерала граната можно было провести относительно точно, так как он в исследованных почвах встречается чаще среди устойчивых к выветриванию минералов (циркон, турмалин, рутил, гранат).

После подготовки почвенных образцов, изучаемая фракция отделялась просеиванием (0,1—0,2 мм). Определялось содержание тяжелых минералов этой фракции в весовых процентах от всей почвы. Микроскопически подсчитывался процент встречаемости граната среди тяжелых минералов. Зная эти две величины, рассчитывался индекс для минерала граната, который отражает изменение содержания граната в почве:

$$T = \frac{\text{процентное содержание тяжелых минералов} \times \text{процент встречаемости}}{100}$$

(при оценке индекса граната необходимо учитывать погрешность $\mu \pm 20\%$).

Вышеуказанным методом изучались 4 почвы, образованные на аллювии Дуная.

Были изучены следующие почвенные типы: карбонатный солончак-солонец на карбонатном иловатом песке, Апай, разрез № 67/3. Солончак-солонец на иловато-глинистом песке, Апай, разрез № 67/4. Лугово-аллювиальная почва, Апай, разрез № 67/11. Солончак-корковый солонец, Апай, разрез № 67/12.

Этим методом можно установить из одной или нескольких пород образовалась данная почва, кроме того он пригоден для определения тождественности материнских и основных пород.

Среди изученных почв наиболее гетерогенными оказались разрезы 67/11 и 67/12, где наблюдались стратиграфические расхождения. Но в этих же почвах верхние горизонты А и В образовались из одних и тех же пород, а стратиграфические расхождения наблюдаются только в более глубоких горизонтах.

В разрезах 67/3 и 67/4 почвообразующие породы не были гомогенными (на основании количества тяжелых минералов и распределения частиц по размерам) и таким образом в этих разрезах передвижение материала не может приниматься в расчет.

Табл. 1. Количество граната и слюд во фракции почвы 0,1—0,2 мм. (1) Место заложения разреза. (2) Обозначение горизонта и глубина в см. (3) Количество тяжелых минералов в %. (4) Частота встречаемости граната в %. (5) Индекс рассчитанный для граната. (6) Частота встречаемости слюд в %. (7) Количество слюд в %.

Рис. 1. Распределение частичек граната по размеру во фракции почвы более 63 μ . (Апай, разрез № 67/3.) а) 17—31 см. б) 31—55 см. в) 70—85 см.